ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 AOUT 1939.

PRÉSIDENCE DE M. AUGUSTE BÉHAL.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

BIOLOGIE VÉGÉTALE. — *L'hérédité chez le Haricot xénié.* Note de M. LUCIEN DANIEL.

Depuis 1900, je cultive exclusivement, dans mon jardin d'Erquy (Côtes-du-Nord), deux races de Haricots bien connues, le Haricot Princesse à rames et le Flageolet vert nain. Tous les ans je sélectionne moi-même toutes les graines. Je n'avais jamais observé de variations notables chez ces deux races; or, en 1933, je trouvai, dans une gousse de Princesse, sept grains ronds panachés de violet foncé sur fond pâle. Il s'agissait d'une xénie résultant du croisement fortuit de ces deux races; l'autofécondation n'est donc pas une règle absolue chez les Légumineuses comme on le prétend, ce qui semble exagéré, vu que les Haricots et les Pois sont au nombre des 16 genres mellifères de cette famille qui sont visités par divers insectes.

Ayant semé les sept grains uniformément xéniés, je constatai avec étonnement que les jeunes semis ne se conformaient pas au schéma mendélien. Au lieu d'être tous à rames comme leur mère, ils étaient tous nains à la façon du père. Le caractère grande taille qui aurait dû être dominant était devenu récessif. De plus, à la génération F_1 (1934), il se produisit une disjonction anormale : quatre pieds étaient à fleurs blanches; leurs gousses, arquées et lisses, contenaient des grains allongés, blanc verdâtre comme chez le Flageolet; les trois autres étaient à fleurs violacées, à gousses plus ou moins carminées, à grains panachés. Chez l'un de ces pieds, assez tardif, les gousses étaient très parcheminées et les grains, larges et aplatis, étaient marbrés de roux sur fond plus pâle. Sur quelques pieds se voyaient des monstruosités diverses des feuilles.

En 1935, je semai toutes les graines récoltées. La variation fut relativement faible pour les descendants des quatre premiers pieds; mais chez deux des trois autres, elle fut considérable au point que je pus sélectionner trois variétés nouvelles : la 1re à grains petits, blancs et allongés; la 2e, également à grains blancs, mais teintés de jaune verdâtre, gros et moins longs que les précédents; la 3e, à fleurs violettes et à grains bleus, les uns mats, les autres brillants. Le type nain, tardif, à gousses parcheminées et grains panachés, avait conservé ses caractères. Les monstruosités des feuilles s'étaient maintenues à cette génération F_2 et le firent par la suite.

L'année suivante, en mai 1936, mes graines furent toutes semées; une suite d'à-coups de végétation (sécheresse et vents froids) contraria la germination en F_3 et réduisit ma récolte des graines. Je remarquai simplement la fixation de mes trois variétés sélectionnées et du type à parchemin. Fait extraordinaire, aux trois générations F_1, F_2 et F_3, *aucun caractère de la mère ne s'était montré sur les descendants des Haricots xéniés.* Tous ses caractères semblaient devenus récessifs.

A la génération F_4, mes semis furent faits plus en grand, tant chez mes sélections que chez les diverses autres variétés nouvelles qui s'étaient montrées. Cette fois, j'eus la surprise de voir apparaître pour la première fois 5 pieds à rames, mais dont les tiges nettement volubiles étaient de longueur différente. Trois avaient des gousses vertes, carminées plus ou moins, avec des grains bleus ou panachés et des fleurs violettes et, les deux autres des fleurs blanches, des gousses vertes longues de 18cm, aplaties ou arrondies, avec des grains blancs mi-allongés et bombés. Je recueillis soigneusement tous les grains, malheureusement peu nombreux, vu les conditions défavorables au moment de la fécondation et de la fructification, et je semai le tout en mai 1938, en même temps que mes autres sélections. La sécheresse extrême du printemps et de l'été 1938 et des orages eurent encore pour résultat de contrarier le développement de mes Haricots et leur fructification. Cependant cette génération F_4 fut intéressante, car les descendants des types à rames présentèrent à des degrés divers, des caractères de la mère, plus ou moins modifiés suivant les exemplaires. Ainsi reparurent des gousses droites moniliformes, souvent irrégulières, et des grains blancs ou ivoire de forme et de grosseur extrêmement variables, soit aplatis, soit arrondis. Entre ces deux extrêmes se trouvaient tous les passages.

A côté de ces retours nouveaux je constatai la présence de Haricots

grimpants de formes nouvelles, dont un pied à gousses cylindriques allongées mais de minime épaisseur, lisses et non moniliformes, dans lesquelles il y avait des grains arrondis plus petits que chez la Princesse et de la même teinte.

Cette année j'ai continué les semis de mes graines sur une plus grande échelle car, malgré les circonstances atmosphériques défavorables, mes récoltes à la génération F_6 avaient grandement augmenté. Au début de mai 1939, j'ai semé 7 planches de Haricots, en y comprenant les témoins Princesse et Flageolet. Mes semis avaient tous particulièrement bien réussi et j'opérai cette fois, pour mes sélections anciennes, sur 500 grains environ. Au 1er juillet, tous mes exemplaires étaient superbes, et promettaient une abondante récolte. Dans la nuit du 3 au 4 juillet, un violent orage suivi d'une trombe d'eau accompagnée de gros grêlons abattit et hacha mes Haricots nains surtout dont la récolte va être très réduite. Cependant j'ai pu constater des faits nouveaux intéressants. Non seulement chacune de mes trois variétés sélectionnées a donné un pied à rames sur 500 exemplaires, mais le témoin Flageolet a fourni pour la première fois deux types à rames dont j'étudierai plus tard les caractères de la graine, car ces pieds sont plus tardifs que leur ascendant paternel. Cette disjonction, ce retour atavique à *retardement* montre que les races dites pures peuvent donner des formes d'*évolution* ou de *régression* bien que l'on ait prétendu le contraire.

De plus, les descendants des pieds à rames, à gousse longue, aplatie, et un peu moniliforme, ont fourni de nombreuses inflorescences en grappes, composées de 5 à 10 fleurs, phénomène rare chez la Princesse, et des gousses mangetout, excellentes, atteignant 25 à 29cm de long comme chez les Haricots Phénomène, le Mangetout du Maine et les races voisines. D'autres types à rames de la même provenance ont des gousses jaunes ou blanches, moniliformes ou non, droites comme chez la Princesse ou arquées comme chez le Flageolet, suivant les exemplaires, etc.

Ces faits, contrôlés par des gens compétents, seront décrits, avec plus de détails et des figures, dans une publication dont la première partie est parue en 1938 et dont la seconde va bientôt paraître [1]. Ils montrent que Mendel était plus prudent que certains de ses disciples quand il écrivait modestement et très justement : « On pourrait être conduit à des considé-

---

[1] Lucien Daniel, *Les mystères de l'hérédité symbiotique*, Rennes, 1939, avec 32 pl., dont 16 en couleurs et nombreuses figures dans le texte.

rations erronées si l'on voulait admettre, dès maintenant, comme *lois* de l'hybridation, les *règles* tirées de l'observation de quelques autres hybrides et, sans plus amples critiques, aux *Hieracium* » (Mendel, *Verhand. der. naturf. in Brunn*, 8, 1869). Le cas des Haricots xéniés a d'autant plus d'intérêt à ce point de vue que Mendel a opéré, chez les Haricots, sur la race Princesse et une autre race naine de l'espèce *Phaseolus vulgaris;* il jette une certaine lumière sur l'origine, sur l'histoire des races chez les Haricots; il montre aussi que nous sommes loin d'avoir élucidé tous les mystères de l'hérédité par croisement ou par multiplication végétative, ainsi que ceux de l'hérédité acquise sous l'influence des milieux.

CORRESPONDANCE.

THÉORIE DES ESPACES ABSTRAITS. — *Géométrie différentielle projective générale des géodésiques généralisées.* Note [1] de MM. **Aristotle D. Michal** et **Aladuke Boyd Mewborn**, transmise par M. Élie Cartan.

Soit H un espace géométrique de Hausdorff et dont les coordonnées permises $K^{(3)}$ sont dans un espace B de Banach [2]. Supposons de plus l'existence des deux êtres géométriques suivants :

1° Une classe de *connexions linéaires* symétriques dont les composantes dans un système de coordonnées quelconque se déduisent d'une composante arbitraire par un *changement projectif de connexion* [3],

$$\hat{\Gamma}(x, \xi_1, \xi_2) = \Gamma(x, \xi_1, \xi_2) + \Phi(x, \xi_1)\xi_2 + \Phi(x, \xi_2)\xi_1, \tag{1}$$

où $\Phi(x, \xi)$ est une fonction à valeur scalaire, différentiable [4] en x, et linéaire par rapport au vecteur contrevariant (dit v. c.) ξ.

---

[1] Séance du 24 juillet 1939.

[2] A. D. Michal et D. H. Hyers, *Annali d. R. Scuola Normale Superiore di Pisa*, 2e série, 7, 1938, p. 1-19.

[3] A. D. Michal, *Proc. of the National Acad. of Sci.*, 23, 1937, p. 546-548; *General Differential Geometry and Related Topics* [*Bul. of the Amer. Math. Soc.*, 45, 1939 (sous presse)]. Il faut signaler que dans l'étude présente nous ne supposons point de produit scalaire ni de contraction dans notre espace B de coordonnées.

[4] Nous désignons par $f(x; y)$ la différentielle au sens de Fréchet d'une fonction $f(x)$ avec accroissement y.

2° Une classe de *formes « jauges »* scalaires dont les composantes dans un système quelconque de coordonnées sont de classe $C^{(1)}$ en x, et symétriques et bilinéaires par rapport aux v. c. ξ_1 et ξ_2. La relation déterminante de cette classe est le *changement de forme jauge*,

$$(2)\quad \hat{\bar{\Gamma}}^0(\bar{x}, \bar{\xi}_1, \bar{\xi}_2) = \hat{\Gamma}^0(x, \xi_1, \xi_2) = \Gamma^0(x, \xi_1, \xi_2) + \frac{1}{M}\left\{\frac{1}{2}[\Psi(x, \xi_1; \xi_2) + \Psi(x, \xi_2; \xi_1)] - \Psi[x, \Gamma(x, \xi_1, \xi_2)] - \Psi(x, \xi_1)\Psi(x, \xi_2)\right\},$$

où M est un nombre positif et $\Psi(x, \xi)$ est une fonction soumise aux mêmes restrictions que $\Phi(x, \xi)$.

Nous dirons que tout changement projectif selon (1) et (2), où

$$\Phi(x, \xi) \equiv \Psi(x, \xi),$$

est *un changement coprojectif de connexion et de forme jauge.*

Les solutions $x = x(s)$ de l'équation différentielle

$$(3)\quad \frac{d^2x}{ds^2} + \Gamma\left(x, \frac{dx}{ds}, \frac{dx}{ds}\right) = 0,$$

où s est un paramètre affin et Γ une connexion linéaire de notre première classe, sont les représentations dans l'espace B d'un système de *géodésiques généralisées* dans l'espace H.

Il existe un changement de paramètre affin $s \to s$, tel que la relation (3) reste invariante lorsqu'on la soumet simultanément aux changements (1) et $s \to \hat{s}$.

Le paramètre projectif normal π est défini, à une transformation fractionnaire linéaire non singulière près, par

$$\{\pi, s\} = -2M\Gamma^0\left(x, \frac{dx}{ds}, \frac{dx}{ds}\right),$$

où $\{\pi, s\}$ est la dérivée bien connue de Schwartz, M est un nombre positif et Γ^0 est une forme jauge de notre deuxième classe.

Théorème I. — *Le paramètre projectif normal π assujetti à une transformation coprojective de connexion et de forme jauge, ou à une transformation permise* $K^{(3)}$ *des coordonnées, ou bien à toutes les deux, reste invariant à une transformation fractionnaire linéaire non singulière près.*

Le long de chaque géodésique posons

$$x^0 = -\frac{1}{2M}\log\frac{ds}{d\pi},$$

et appelons cette variable numérique la *variable jauge*. Soit B_1 un espace nouveau de Banach des couples $X = (x, x^0)$, dont x est un élément de B et x^0 est une variable jauge ([3]).

La fonction

$$\Pi(X, Y, Z) = [\Gamma(x, y, z) + Mz^0y + My^0z, \Gamma^0(x, y, z) + My^0z^0]$$

est une composante, rapportée à la représentation X dans l'espace B_1, d'un être géométrique que nous appellerons *connexion projective*.

Théorème II. — *La connexion projective* $\Pi(X, Y, Z)$ *jouit des propriétés suivantes : 1° elle est symétrique et bilinéaire par rapport aux variables* Y *et* Z; 2° *elle ne dépend pas de* x^0*;* 3° $\Pi[X, Y, (0, z^0)] = Mz^0Y$;

4° $$\Pi[X, (y, 0), (z, 0)] = [\Gamma(x, y, z), \Gamma^0(x, y, z)].$$

Il est maintenant possible d'obtenir l'équation différentielle

$$\frac{d^2X}{d\pi^2} + \Pi\left(X, \frac{dX}{d\pi}, \frac{dX}{d\pi}\right) = 0$$

au paramètre projectif normal π représentant le même système de géodésiques que (3).

Théorème III. — *Si* Ξ_1 *et* Ξ_2 *sont des v. c., la connexion projective* $\Pi(X, \Xi_1, \Xi_2)$ *subit une transformation selon la loi de transformation d'une composante de connexion linéaire lorsqu'on passe d'une représentation* X *à une autre revrésentation* $\overline{X}$ *au moyen de* $\overline{X} = [\overline{x}(x), x^0 + \log\rho(x)]$.

PHYSIQUE. — *Étude de photocompteurs dans l'ultraviolet.* Note ([1]) de MM. **Alexandre Dauvillier** et **Etienne Vassy**, présentée par M. Ernest Esclangon.

Dans le but de résoudre divers problèmes d'ordre géophysique, nous avons cherché à établir des photocompteurs reproductibles, stables, sensibles et offrant des paliers de comptage étendus. Les éléments constituant leurs cathodes ont été choisis faiblement électro-positifs et dans trois familles chimiques distinctes. Ce sont Cu, Ag, Au; Ni, Mo, Pt et C. Sept compteurs ont été construits identiques : ils sont constitués par un court tube cylindrique en silice prolongé aux deux bouts par un raccord

([1]) Séance du 16 août 1939.

silice-pyrex muni de traversées en tungstène. La cathode est constituée par une feuille hémicylindrique de l'élément étudié, complétée par un demi-cylindre en toile métallique de même nature servant de fenêtre. La cathode de carbone a été réalisée par peinture à l'aquadag d'une structure métallique. L'anode axiale est un fil de platine ou de tungstène de 1/20e de millimètre de diamètre, tendu par des ressorts contenus dans des tubes de garde, et pouvant être porté à l'incandescence pendant l'évacuation. Un second type de compteur (Pt II), constitué par une petite cloche en silice terminée par un raccord silice-pyrex a été établi. La cathode semi-transparente est obtenue par pulvérisation cathodique d'un fil axial (Pt) de $0^{mm},3$ de diamètre servant d'anode. Après étuvage et dégazage dans un vide élevé, les cathodes de ces tubes ont été soumises à des traitements thermiques ou électriques variés en présence d'hydrogène ou d'oxygène, puis remplis d'hydrogène [2], de gaz rares ou d'un mélange hydrogène-gaz rare (Cosyns) et scellés. Leur seuil d'amorçage est voisin de 800 volts. Tous possèdent un palier de comptage étendu, variant de 100 à 200 volts, et leur fréquence d'obscurité, due aux rayons cosmiques et à la radioactivité parasite, a la valeur normale de 3 à 4 coups par minute et par centimètre carré de section. Plusieurs d'entre eux n'ont montré aucune variation de ces caractéristiques après un fonctionnement de plusieurs centaines d'heures dans l'obscurité ou à la lumière.

La sensibilité spectrale de ces tubes a été déterminée en les irradiant au moyen d'un rayonnement monochromatique isolé par un monochromateur double de Halle-Müller, dans le spectre continu ultraviolet fourni par un tube à hydrogène. La limite commune trouvée (vers 2100 Å) semble attribuable, au moins partiellement, à l'absorption exercée par l'importante épaisseur de quartz traversée. Ce point sera précisé au moyen d'un monochromateur à optique de fluorine.

Toutes les courbes relevées ont une forme en cloche, très simple, avec une largeur variable. En outre, toutes montrent la présence d'un maximum secondaire à 2300 Å, parfois très faible, quelquefois presque aussi important que le maximum principal, dont la nature n'a pu encore être élucidée.

Les résultats de cette étude sont réunis dans le Tableau ci-après. D'une

---

(2) L'hydrogène commercial a été utilisé tel quel, ou purifié par l'amiante platinée, ou par osmose à travers un tube de palladium chauffé par un petit four électrique. Les gaz rares ont été utilisés bruts ou purifiés par le calcium chauffé. Ils doivent contenir une trace d'un gaz électronégatif.

façon générale, l'hydruration de la cathode, par chauffage à 300° C. dans H^2 ou bombardement d'ions H^+, déplace la courbe de sensibilité vers les grandes longueurs d'onde, parfois jusqu'au voisinage du visible, dans le cas des éléments les plus électro-positifs (Cu). Les compteurs hydrurés ont pu tout aussi bien être remplis d'hydrogène que d'un gaz rare.

Élément.	Traitement cathodique.	Gaz.	Domaine de sensibilité spectrale (en Å). Limite inférieure.	Maximum.	Limite supérieure.
Cu	2 h. à 300° C, vide élevé	Kr ([a]), $p = 10^{cm}$ Hg	2100	2900	3250
	Id.	Kr, $p = 4^{cm} + H^2$, $p = 2^{cm}$	2100	2600	2800
	2 h. à 300° C dans H^2	H^2, $p = 8^{cm}$	2000	2800	3500
Ag	2 h. à 300° C dans O^2	Kr, $p = 7^{cm}$	2100	2200	2400
	2 h. à 300° C dans H^2, puis hydruré par décharge	Kr, $p = 7^{cm}$	2150	2600	2800
Au	2 h. à 300° C dans O^2	Kr, $p = 7^{cm},5$	2100	2250	2500
C	2 h. à 300° C, vide élevé	Kr, $p = 10^{cm}$	2100	2950	3300
	Id.	Kr, $p = 4^{cm} + H^2$, $p = 2^{cm}$	2100	2600	3000
	2 h. à 300° C dans O^2	Kr, $p = 7^{cm}$	2150	2300	2600
Ni	2 h. à 300° C, vide élevé	Ne, $p = 1^{cm},5 + H^2$, $p = 0^{cm},5$	2200	2650	3100
	Id.	Id.	2100	2600	3000
	2 h. à 300° C dans O^2	Kr, $p = 7^{cm}$	2100	2200	2700
Mo	2 h. à 300° C, vide élevé	H^2, $p = 6^{cm}$	2100	2250	2500
Pt I	2 h. à 300° C dans O^2	Kr, $p = 7^{cm},5$	2150	2300	2700
Pt II	2 h. à 300° C dans H^2	H^2, $p = 8^{cm}$	2100	2600	3000

([a]) Offert par M. G. Claude : Kr, 93,1 %; X, 5,5 %; N^2, 1,3 %; O^2, 0,1 %.

Dans le but d'obtenir des cathodes très sélectives, uniquement sensibles à l'extrême ultraviolet, nous avons exagéré le caractère électro-négatif de l'élément cathodique par traitement thermique dans l'oxygène. Ces compteurs ont été remplis de gaz rare contenant 1/1000ᵉ d'oxygène. Nous avons ainsi obtenu des tubes (C, Mo, Au, etc.) uniquement sensibles dans un domaine spectral étroit (200-400 Å). De tels compteurs constituent des détecteurs extrêmement sensibles de flammes nues ([3]).

([3]) La sensibilité absolue de ces appareils est très variable et n'a pas encore été déterminée quantitativement. Disons toutefois que le rayonnement ultraviolet émis par une surface de 1^{cm^2} de phosphore s'oxydant à l'air humide provoque une réponse intense de plusieurs d'entre eux.

Tous ces tubes décèlent aisément l'ultraviolet solaire du ciel diurne. Le compteur Cu, le plus sensible, décèle une radiation ultraviolette dans le ciel nocturne.

Ainsi, contrairement à une opinion courante, il semble donc qu'il soit possible d'établir d'excellents photocompteurs ayant la stabilité et la fidélité des compteurs utilisés dans le domaine des radiations pénétrantes.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE. — *Sur l'étude radiographique de l'évolution des ciments.* Note [1] de Mlle **Edith Couillaud**, présentée par M. Albert Caquot.

J'ai entrepris une étude systématique de l'influence de la température sur la résistance à la compression d'éprouvettes de liants hydrauliques. Les éprouvettes (cubes de mortier au 1/3, de 5^{cm} d'arête) étaient fabriquées mécaniquement suivant la technique que j'ai présentée précédemment [2]. Après des séjours à 18° (de quelques heures à 45 jours), elles étaient soumises à des températures de 0°,5, 45° et 70°C pendant des temps qui ont varié de quelques heures à 90 jours; les résultats obtenus seront donnés ultérieurement.

Quatre types de liants ont ainsi été étudiés : un Portland artificiel, une Chaux, un Ciment de laitier et un Ciment alumineux (Fondu Lafarge). De la poudre provenant des débris des éprouvettes, j'ai éliminé le sable par tamisage et soumis le résidu à l'analyse aux rayons X suivant la méthode de Debye-Scherrer.

Le dépouillement de nombreux radiogrammes a conduit aux conclusions suivantes :

1° Tous les clinkers étudiés sont cristallisés.

2° Lors du durcissement des éprouvettes, on constate, sauf dans le cas du *fondu*, la présence de raies différentes de celles du clinker. Il y a donc modification de la composition minéralogique et formation d'autres cristaux.

3° Pour les trois premiers liants indiqués, la vitesse de formation des

---

(1) Séance du 16 août 1939.

(2) *Comptes rendus*, 206, 1938, p. 985.

nouveaux cristaux varie dans le même sens que la température. Mais, après 3 ou 7 jours, suivant le liant, cette action cesse de se faire sentir et tous les radiogrammes deviennent identiques aux différentes températures. Ils n'accusent plus que de légères modifications en fonction du temps. Il semble donc que la cristallisation, une fois amorcée, se poursuive. L'accroissement de résistance mécanique, avec le temps et sous l'influence de la chaleur, serait simplement due à une augmentation du nombre ou de la taille des cristaux, ou à une modification de leur enchevêtrement ou de leurs positions relatives.

4° Pour le *fondu Lafarge* :

a. Les éprouvettes soumises aux températures de 0°,5 et de 18° donnent des radiogrammes identiques correspondant au même comportement au point de vue de la résistance à la compression. A 5 heures d'âge les éprouvettes donnent des radiogrammes identiques à ceux du clinker. Après 8 heures on constate la disparition de certaines raies et l'apparition de nombreux petits traits plus ou moins groupés, dus à la présence de grains de sable mélangés au ciment. Il a été impossible, dans le seul cas du ciment fondu traité à froid, de séparer le sable du ciment, sans doute en raison de la rupture extrêmement brutale de ces éprouvettes qui pulvérise à la fois le liant et le sable. En confrontant ces radiogrammes avec celui du sable siliceux utilisé (Leucate), on constate qu'il ne reste pour le liant que quelques raies du clinker qui semblent s'estomper à 45 et 90 jours.

Des radiogrammes de la poudre de ciment fondu extraite d'éprouvette de pâte pure conservée à l'air ou à l'eau de pluie à 18° ont présenté, après 24 heures, 5 jours, et 16 jours, le même aspect que celui des éprouvettes de mortier, défalcation faite des raies dues au sable.

Tout se passe donc comme si les composés cristallisés jouaient un rôle purement passif, lors du durcissement à 0°,5 ou à 18°.

De plus, quel que soit le mode de conservation des éprouvettes, air humide pendant 24 heures, eau de pluie ou eau saturée de chaux, on obtient les mêmes radiogrammes, tout au moins dans des délais de 28 jours. Il est probable que ce résultat subsiste par la suite, puisque les radiogrammes des éprouvettes conservées dans l'eau de chaux ne se modifient guère entre 28 et 90 jours.

b. Après un séjour de 3 heures seulement dans de l'eau à 70°C, les radiogrammes d'éprouvettes ayant 8 heures d'âge montrent une modification complète. On constate la présence de raies très nettes et l'absence

des petits traits signalés à froid et dus au sable. Quels que soient leur âge et la nature de l'eau de conservation, les éprouvettes traitées à 45° ou à 70° donnent des radiogrammes identiques à ceux obtenus à 8 heures d'âge.

Il y a donc changement de constitution minéralogique en même temps que baisse notable de la résistance mécanique sous l'action de la chaleur.

M. Lafuma ayant émis l'hypothèse que l'affaiblissement de la résistance des bétons de fondu sous l'action de la chaleur devait être dû à la formation de l'aluminate hydraté cubique $Al^2O^3 3CaO 6H^2O$, j'ai, sur ses indications, fabriqué ce produit suivant la méthode indiquée ci-dessous, pour en prendre le radiogramme :

Après agitation pendant une heure de 20g de ciment fondu dans un litre d'eau distillée, 685cm³ de la solution filtrée ont été mélangés à 1370cm³ d'eau de chaux saturée. Après un repos, la moitié des eaux mères ayant été décantée et remplacée par de l'eau de chaux, le mélange précipité-liqueur a été chauffé pendant 3 heures entre 90° et 100°C.

Dans le radiogramme de la poudre extraite des éprouvettes de mortier de ciment fondu traité à chaud, on retrouve toutes les raies de l'aluminate plus deux raies supplémentaires provenant sans doute d'un autre constituant. En effet, des radiogrammes de pâte pure maintenue à 70° pendant 3 heures après un durcissement de 16 heures à 18° sont absolument identiques et comportent également les deux raies supplémentaires.

L'hypothèse émise par M. Lafuma semble donc être confirmée.

GÉOLOGIE. — *Sur la récente découverte d'un important gisement d'hydrocarbures dans les Petites-Pyrénées au nord de Saint-Gaudens.* Note [1] de MM. **Léon Bertrand** et **Louis Barrabé.**

La découverte récente d'un gisement important d'hydrocarbures au nord de Saint-Gaudens, par un forage situé sur l'anticlinal de Saint-Marcet, entre le village de ce nom et ceux d'Aulon et de Latoue, au lieu-dit Pinat, est la confirmation éclatante de prévisions que nous avions émises dès 1925, avec la collaboration du regretté Pierre Viennot, à la suite d'une étude précise de la structure géologique des Petites-Pyrénées de la Haute-Garonne, en un rapport détaillé, resté inédit, mais ayant alors servi de base à la demande officielle de permis de recherches pour le

(1) Séance du 16 août 1939.

pétrole en cette région. Pour des raisons qu'il ne nous paraît pas utile d'indiquer ici, cette prise de permis n'a pas été suivie de l'exécution des recherches par forages qui avaient été envisagées comme devant trancher la question de l'existence, considérée par nous comme très probable, de gisements d'hydrocarbures dans le sous-sol de la région. Malgré des instances répétées de notre part (notre collègue Pierre Viennot ayant disparu prématurément entre temps) auprès de divers organismes pouvant s'intéresser à cette question, aucun travail de recherche n'avait été entrepris jusqu'au Congrès Mondial du Pétrole tenu à Paris en Juin 1937.

Aussi avions-nous jugé nécessaire d'informer ce Congrès de cette question par une Communication *sur l'existence, le long du bord septentrional des Pyrénées, d'une avant-fosse de chaîne plissée telle que celles qui ont donné naissance à de nombreux gîtes pétrolifères classiques*, dont nous croyons devoir reproduire ici le simple résumé imprimé, dans le *Compte rendu du Congrès*, en tête de notre Communication.

La zone de bordure septentrionale des Pyrénées présente, dans sa partie centrale et occidentale, par la nature et l'épaisseur des sédiments qui s'y sont déposés au cours du Crétacé supérieur, un véritable caractère d'avant-fosse de chaîne plissée, après la phase orogénique antécénomanienne qui a entraîné l'émersion d'une grande partie de la chaîne.

Le Crétacé supérieur est, en effet, représenté à l'Ouest par plus de 1000^{m} de flysch, gréseux à la base, puis calcaire, enfin marneux au sommet. Dans la région des Petites-Pyrénées de Saint-Gaudens, cette série semble se poursuivre, dans la mesure où l'érosion, moins profonde, permet de s'en rendre compte. Enfin, plus à l'Est encore, au delà de Foix, le forage de Lavelanet a traversé sur 1250^{m} un complexe de marnes noires et de grès blancs micacés dont l'âge n'a pu être déterminé avec certitude, mais que certains caractères permettent de rattacher au Crétacé supérieur.

Au cours des phases orogéniques tertiaires (Éocène moyen à Oligocène), des plissements très importants ont affecté le remplissage de cette fosse. Dans l'Ouest, à côté de plis réguliers fortement érodés, se rencontrent des accidents aberrants, dus à des intrusions de Keuper. Dans le Centre, au nord des accidents triasiques qui bordent souvent les Pyrénées, seuls s'observent de vastes anticlinaux constituant les Petites-Pyrénées.

Les indices pétrolifères sont abondants dans la partie occidentale de cette avant-fosse plissée; ils y sont localisés dans les anticlinaux à axe de Crétacé inférieur et au voisinage des accidents triasiques, mais aucun gisement de pétrole n'a été découvert par les nombreux sondages effectués dans cette région. Près de l'extrémité orientale de la fosse nord-pyrénéenne, le sondage de Lavelanet n'a pas rencontré d'indices certains, en dehors de venues de gaz combustibles qui ne sont pas nécessairement associés à des gîtes pétrolifères. Les conditions géologiques

locales permettent d'expliquer ces échecs aux deux extrémités de l'avant-fosse. Par contre, la région centrale, qui n'a pas encore été prospectée par forage, est plus proche des indices que la région orientale et moins disloquée et érodée que la région occidentale. Elle paraît donc, *a priori*, présenter les meilleures conditions pour la recherche du pétrole.

Le Comité géologique de l'Office national des Combustibles liquides s'étant enfin rallié aux espoirs que nous avions émis, cet Office (aujourd'hui *Régie autonome des Pétroles*) a entrepris et poursuivi avec grand succès le forage qui vient d'aboutir à un résultat déjà très important et permettant de prévoir la rencontre très proche de pétrole au-dessous de l'énorme dégagement gazeux rencontré vers 1520^{m} de profondeur; celui-ci est, en effet, constitué, avec 82% de méthane, par 17,5% de termes plus élevés de cette série, dont certains condensables à l'état liquide. D'autre part, ce forage a confirmé la très grande épaisseur du Crétacé supérieur, quoique traversé un peu obliquement, et son caractère de dépôt géosynclinal d'une avant-fosse; il n'a pénétré qu'à 1430^{m} dans des calcaires et conglomérats du Cénomanien, sous une série monotone de marnes avec minces bancs gréseux, à laquelle il convient d'ajouter une épaisseur d'environ 200^{m} enlevée par l'érosion en son sommet, sans parler du Maëstrichtien et des couches terminales du Crétacé.

La séance est levée à 15^{h}30^{m}.

A. Lx.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS PENDANT LES SÉANCES DE JUILLET 1939.

Dictionnaire de chimie théorique et industrielle, publié sous la direction de M. CLÉMENT DUVAL. Tome I. Fascicule I. Paris, Librairie des Sciences et des Arts, 1939; 1 fasc. 28cm,5.

Bulletin de la Société française de philosophie. Malebranche. Paris, Librairie Armand Colin, 1938; 1 fasc: 25cm.

Mémorial des sciences physiques. Fascicule XL. *La convection forcée de la chaleur en régime d'écoulement laminaire,* par GUSTAVE RIBAUD. Paris, Gauthier-Villars, 1939; 1 fasc. 25cm,5 (présenté par M. E. Jouguet).

R. Instituto veneto di scienze lettere e arti. Collano di Bibliografie minori. Vol. I. *Le relazioni a Stampa di Ambasciatori Veneti,* par FRANCESCA ANTONIBON. Padova, Tipografia del Seminario di Padova, 1939-XVII; 1 vol. 24cm.

Bibliography of the Larvae of Decapod Crustacea, par ROBERT GURNEY. Extrait de *Ray Society.* London, Bernard Quaritch, 1939; 1 vol. 22cm,5.

The Comity of Spiders, par WILLIAM SYER BRISTOWE. Extrait de *Ray Society.* Vol. I, London, Bernard Quaritch, 1939; 1 vol. 22cm,5.

Les «pièges» de la chirurgie en diagnostic et thérapeutique. Erreurs et fautes ou faits présumés tels. Conditions et limites de la responsabilité, par ÉMILE FORGUE et A. AIMES. Paris, Masson et Cie, 1939; 1 vol. 25cm.

Carte générale bathymétrique des océans, publiée par le Bureau hydrographique international, no 30. Fascicule B_{IV}. Monaco, 1939; 1 fasc. 27cm,5 et une carte 108cm × 72cm,5.

Service hydrographique de la Marine, no 13-626. *Recherches hydrographiques sur le régime des côtes.* Vingt-sixième cahier. Paris, Imprimerie nationale, 1938; 1 vol. 28cm,5.

Service hydrographique de la Marine, no 11-34. *Liste des signaux distinctifs et indicatifs internationaux de stations françaises (navires, stations terrestres).* Paris, Imprimerie nationale, 1939; 1 vol. 23cm.

Service hydrographique de la Marine, no 7-S. 4. *Quatrième supplément au catalogue des cartes, plans et ouvrages qui composent l'hydrographie française.* Paris, Imprimerie nationale, 1939; 1 fasc. 23cm.

Service hydrographique de la Marine. *Radiosignaux.* Vol. I. Paris, Imprimerie nationale, 1939; 1 fasc. 23cm.

Service hydrographique de la Marine. *Fascicule des corrections apportées au livre des Radiosignaux* (deuxième et troisième volume). Fasc. 2 A et 2 B; 2 fasc. 23^{cm}.

Service hydrographique de la Marine, n° 203. *Phares et signaux de brume.* Série B. *Mer du Nord;* n° 204, Série H_1. *Océan atlantique ouest;* n° 205, Série L. *Océan indien et Mer rouge.* Paris, Imprimerie nationale, 1939; 3 vol. 23^{cm}.

Service hydrographique de la Marine. *Fascicule des corrections apportées au livre des phares.* N°s 200-H_2; 201-C; 202-E; 256-J; 257-K; 258-D; 259-A; 7 fasc. 23^{cm}.

Service hydrographique de la Marine, n° 398. *Instructions nautiques. Côte sud d'Australie;* n° 399, *Grand archipel d'Asie* (vol. II. Partie septentrionale). Paris, Imprimerie nationale, 1938; 2 vol. 23^{cm}.

Service hydrographique de la Marine. *Fascicule des corrections apportées aux Instructions nautiques.* N°s 329; 339; 341; 345 à 349; 352 à 363; 365 à 395; 51 fasc. 23^{cm}.

Service hydrographique de la Marine. *Estuaire du Cameroun. — Iles du Salut. — Rivière de Sinnamary. — Bancs et récifs dans la Mer de Chine méridionale. — Port de Santos. — Océan Pacifique sud. Hôts dans l'Archipel des Tuamotu. — Nouvelle Calédonie. Abords de Paagoumene. — Ile Rachgoun. Embouchure de la Tafna. — Mouillages à la côte orientale d'Arabie. — Mouillages à la côte ouest de la Nouvelle Calédonie. — Baie du Parseval et Port Bayard. — Grand archipel d'Asie. Célèbes. Ports et mouillages aux côtes ouest et sud, et mouillages à la côte ouest;* 13 cartes, 74^{cm},5 × 52^{cm},5.

Service hydrographique de la Marine. *Entrée de la rivière Sierra Leone. — Abords de Carthagène. — Rivières débouchant dans l'Estuaire de Saint Jacques. — Côte de Norvège. De Tysfiord à Andöy. — Côte de Norvège, de Dönna à Flugö Fiord;* 5 cartes, 104^{cm},5 × 74^{cm},5.

Notes sur des plantes médicinales et alimentaires du Congo belge (missions du « Foréami »), par É. DE WILDEMAN avec la collaboration de MM. TROLLI, DRICOT, TESSITORE et MORTIAUX, in *Institut Royal Colonial belge. Section des Sciences naturelles et médicales. Mémoires.* Collection in 8°. Tome IX, fasc. 3. Bruxelles, Librairie Falk fils, Georges Van Campenhout successeur, 1939; 1 vol. 25^{cm}.

Observations sur les granulations colloïdales de la cellule cancéreuse, par GUSTAVE RAPPIN. Nantes, Imprimerie de Bretagne, 1939; 1 vol. 24^{cm},4.

Académie de Paris. Lycée Marcelin Berthelot. *Distribution solennelle des prix le mercredi* 12 *juillet* 1939 *à* 9 *heures sous la présidence de M. Auguste Marin assisté de M. Rimay et de M. Larue-Dubost.* Cahors, imprimerie A. Coueslant, 1939; 1 brochure 24^{cm}.

Les Guêpes, par LUCIEN BERLAND. Paris, éditions Stock, 1939; 1 vol. 19^{cm}.

L'Afrine. Étude hydrologique, par S. MAZLOUM. Paris, Revue de géographie physique et de géologie dynamique, 1939; 1 vol. 26^{cm} (présenté par M. G. Perrier).

Academia das Ciências de Lisboa. *Anuário académico de* 1939. Lisboa. Academia das Ciências, 1939; 1 vol. 19^{cm}.

Academia das Ciências de Lisboa. Biblioteca de altos estudos. *Novas considerações sôbre o paralelismo de curvas e superficies*, por PEDRO JOSÉ DA CUNHA. Lisboa, 1938; 1 vol. 19^{cm},3.

Memórias da Academia das Ciências de Lisboa. Classe de ciências (continuaçâo das colecçôes de trabalhos que interessam à primeira classe), Tomo I. Lisboa, Academia das Ciências, 1937; 1 vol. 25^{cm},5.

Diários da Navegação da Carreira da India nos anos de 1595, 1596, 1597, 1600 *e* 1603. Manuscrito da Academia das Ciências de Lisboa publicado por ordem da mesma Academia sob a direcção de Quirino da Fonseca. Lisboa, Academia das Ciências de Lisboa, 1938; 1 vol. 29^{cm}.

Congreso Internacional de Enseñanza Technica y Comercial, por la Dra. Aurora Garcia de Rodriguez. La Habana, Cultural, S. A., 1939; 1 vol. 20^{cm},5.

Tables pour le calcul à la machine des logarithmes à 13 *décimales suivies de deux tables auxiliaires destinées à faciliter les calculs des mathématiques financières pour* 3350 *taux d'intérêt,* par Frédéric Deprez. Berne, Éditions A. Francke, S.A., 1939; 1 vol. 25^{cm}.

Memorias del Primer Congreso Internacional de Plasmogenia y Cultura General, Especialmente Mexicana, Julio 15-30 de 1938, recopiladas por A. L. Herrera. Mexico, Editoral Ramirez Alonso, 1939; 1 vol. 22^{cm}.

Ce qu'il faut savoir des plantes des montagnes, par P. du Manoir, in *Savoir en histoire naturelle,* volume V. Paris, Paul Lechevalier, 1939; 1 vol. 18^{cm},5 (présenté par M. A. Chevalier).

Ce qu'il faut savoir pour manger les bons champignons, par G. Portevin. *Précis de Mycophagie,* in *Savoir en histoire naturelle,* volume VI. Paris, Paul Lechevalier, 1939; 1 vol. 18^{cm},5 (présenté par M. A. Chevalier).

ERRATA.

—

(Séance du 10 juillet 1939.)

Note de M. *Georges Liandrat,* Sur deux exemples remarquables de non-additivité des effets photoélectriques de flux lumineux simultanés, page 101.

Cette Note, réimprimée par erreur, avait déjà paru dans les *Comptes rendus* du 27 décembre 1938, page 1396.